

СТОМАТОЛОГИЯ DENTISTRY

ВЛИЯНИЕ ТЕМАТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ НА НАВЫК РАСШИФРОВКИ СНИМКОВ АУТОФЛУОРЕСЦЕНЦИИ СЛИЗИСТОЙ ПОЛОСТИ РТА

Рыхлевич А.А.¹,
Сандаков Я.П.¹,
Кочубей А.В.¹,
Кочубей В.В.²

¹ Академия постдипломного образования Федерального научно-клинического центра специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий ФМБА России (125371, г. Москва, Волоколамское шоссе, 91, Россия)
² ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Минздрава России (127473, г. Москва, ул. Делегатская, 20, стр. 1, Россия)

Автор, ответственный за переписку:
Кочубей Аделина Владимировна,
e-mail: kochoubeya@gmail.com

РЕЗЮМЕ

Обоснование. Несмотря на простоту выполнения, безвредность, безболезненность и быстроту исследования, метод аутофлуоресценции не относится к рутинным и часто используемым из-за зависимости от навыка врача-стоматолога в расшифровке получаемой визуализации. О необходимости тематического обучения врачей-стоматологов для широкого внедрения метода аутофлуоресценции в практику высказываются зарубежные и отечественные исследователи. Данных, доказывающих влияние обучения на навык расшифровки снимков аутофлуоресценции и показывающих зависимость навыка от продолжительности обучения, его периодичности и частоты, нет.

Цель исследования: провести сравнительный анализ результатов расшифровки снимков аутофлуоресценции слизистой полости рта врачами-стоматологами до и после тематического обучения.

Материалы и методы. В рамках исследования 308 врачей-стоматологов до и после тематического обучения расшифровывали 20 снимков аутофлуоресценции слизистой полости рта, из них 10 снимков потенциально злокачественных заболеваний слизистой полости рта, 10 снимков доброкачественных поражений и парафизиологических аномалий. Положительными результатами расшифровки считались правильно идентифицированные изменения слизистой, представленные на снимке аутофлуоресценции. Результаты оценивались относительно продолжительности обучения и его периодичности с учётом длительности перерывов по среднему числу положительных результатов.

Результаты. До тематического обучения врачи-стоматологи в среднем расшифровывали $8,41 \pm 4,89$ снимка, после обучения – $12,11 \pm 3,12$ снимка. Разница до и после тематического обучения между числом положительных результатов расшифровки снимков аутофлуоресценции статистически значима ($t = -14,1; p < 0,001$). Между тремя группами, которые обучались 6, 12 и 18 часов, значимой разницы в результатах расшифровки потенциально злокачественных заболеваний полости рта ($F = 1,67; p = 0,190$) и доброкачественных поражений и парафизиологических аномалий ($F = 0,647; p = 0,524$) нет. Имеется корреляция длительности перерыва обучения с положительными результатами расшифровки ($r = -0,3376; p < 0,001$). Положительные результаты расшифровки аутофлуоресценции при регулярном ежемесячном 6-часовом обучении имели возрастающую значимую динамику ($12,11 \pm 3,12$ и $13,22 \pm 1,76, t = -3,41, p = 0,001$; $13,22 \pm 1,76$ и $14,40 \pm 1,81, t = -4,74, p < 0,001$).
Заключение. Тематическое обучение улучшает навык расшифровки снимков аутофлуоресценции у врачей-стоматологов. Регулярность краткосрочного обучения важнее для поддержания навыка расшифровки, чем продолжительность обучения.

Ключевые слова: аутофлуоресценция, обучение, злокачественные заболевания слизистой полости рта, заболевания слизистой полости рта

Для цитирования: Рыхлевич А.А., Сандаков Я.П., Кочубей А.В., Кочубей В.В. Влияние тематического обучения на навык расшифровки снимков аутофлуоресценции слизистой полости рта. *Acta biomedica scientifica*. 2021; 6(5): 157-166. doi: 10.29413/ABS.2021-6.5.15

Статья получена: 23.08.2021

Статья принята: 06.10.2021

Статья опубликована: 17.11.2021

THE INFLUENCE OF SUBJECT LEARNING ON THE SKILLS OF DECODING AUTOFLUORESCENT IMAGES OF THE ORAL MUCOSA

Rykhlevich A.A.¹,
Sandakov Ya.P.¹,
Kochubey A.V.¹,
Kochubey V.V.²

¹ Academy of Postgraduate Education of Federal Research and Clinical Center of Specialized Medical Care and Medical Technologies of FMBA of Russia (Volokolamskoe highway 91, Moscow 125371, Russian Federation)

² A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry (Delegatskaya str. 20 bld 1, Moscow 127473, Russian Federation)

Corresponding author:
Adelina V. Kochubey,
e-mail: kochoubeya@gmail.com

ABSTRACT

Background. Despite the ease of implementation, harmlessness, painlessness and speed of the study, the method of autofluorescence does not belong to the routine and often used because of the dependence on the skill of the dentist in interpretation of the resulting visualization. Foreign and domestic researchers speak about the need for thematic training of dentists for the widespread introduction of the autofluorescence method into practice. There is no data proving the influence of training on the skill of interpretation autofluorescence images and showing the dependence of the skill on the duration of training and its frequency.

The aim of the study was to conduct a comparative analysis of the results of interpreting autofluorescence images of the oral mucosa by dentists before and after thematic training.

Methods. 308 dentists interpreted 20 images of autofluorescence of the oral mucosa before and after the thematic training, 10 of them were of potentially malignant diseases of the oral mucosa, 10 – of benign lesions and parapsychological anomalies. Correctly identified mucosal changes presented in the autofluorescence image were considered positive results of decoding. The results were evaluated relative to the duration of training and its frequency, taking into account the duration of breaks, according to the average number of positive results.

Results. Before the thematic training, dentists on average decoded 8.41 ± 4.89 images, after training – 12.11 ± 3.12 images. The difference before and after the thematic training between the number of positive results of interpretation autofluorescence images is statistically significant ($t = -14.1, p < 0.001$). There was no significant difference in the results of interpretation potentially malignant oral diseases ($F = 1.67; p = 0.190$) and benign lesions and conditions ($F = 0.647; p = 0.524$) between the three groups that studied for 6, 12 and 18 hours. There is a correlation to the duration of the interruption of training with positive results of decoding ($r = -0.3376; p < 0.001$). The positive results of interpretation of autofluorescence with regular monthly 6-hour training had significant increasing trends (12.11 ± 3.12 and $13.22 \pm 1.76, t = -3.41, p = 0.001$; 13.22 ± 1.76 and $14.40 \pm 1.81, t = -4.74, p < 0.001$).

Conclusion. Thematic training improves the skill of interpretation autofluorescence images in dentists. The regularity of short-term training is more important for maintaining the interpretation skill than the duration of training.

Key words: autofluorescence, training, malignant diseases of the oral mucosa, diseases of the oral mucosa

Received: 23.08.2021
Accepted: 06.10.2021
Published: 17.11.2021

For citation: Rykhlevich A.A., Sandakov Ya.P., Kochubey A.V., Kochubey V.V. The influence of subject learning on the skills of decoding autofluorescent images of the oral mucosa. *Acta biomedica scientifica*. 2021; 6(5): 157-166. doi: 10.29413/ABS.2021-6.5.15

ВВЕДЕНИЕ

Рак слизистой оболочки полости рта в настоящее время не подходит под критерии заболевания, поддающегося скринингу [1]. В большинстве случаев этому раку предшествуют клинические процессы, в совокупности называемые потенциально злокачественными расстройствами слизистой рта [2, 3], возникающие в значительной степени при полном отсутствии какого-либо идентифицируемого фактора риска, особенно у молодых людей [4, 5]. Общая частота злокачественной трансформации потенциально злокачественных расстройств полости рта составляет 7,9 % [6].

ВОЗ относит к потенциально злокачественным расстройствам полости рта: лейкоплакию, эритроплакию, эритролейкоплакию, оральный субмукозный фиброз, врождённый дискератоз, кератоз от бездымного табака, поражения неба при реверсном курении (зажжённый конец сигареты в полости рта), хронический кандидоз, красный плоский лишай, дискоидную красную волчанку, сифилитический глоссит, актинический кератоз (только губ) [7, 8].

Многочисленные исследования подтверждают, что диагностирование потенциально злокачественных расстройств может значительно снизить заболеваемость и повысить частоту выживаемости до 75–90 % [9, 10]. Раннее обнаружение потенциально злокачественных расстройств слизистой полости рта улучшает качество жизни пациентов, а также экономически выгодно для системы здравоохранения и пациента [11].

В рамках национального стоматологического эпидемиологического обследования граждан РФ среди взрослого населения на основе визуального осмотра определены следующие показатели распространённости некоторых потенциально злокачественных расстройств полости рта: лейкоплакия – 2,10 %, стоматит – 4,68 %, красный плоский лишай – 0,48 % [12].

Доказано, что стандартный визуальный осмотр и пальпация поражений полости рта не являются объективными и надёжными методами для дифференциации поражений на разных стадиях [10]. Значительно улучшить раннее выявление потенциально злокачественных расстройств полости рта позволяют современные методы дополнительной диагностики, которые обнаруживают до 99 % всех раков и предраковых состояний [13], неинвазивны и сообщают немедленные результаты [14].

Наиболее известным способом клинического выявления потенциально злокачественных расстройств полости рта является метод аутофлуоресценции [15, 16]. Чувствительность и специфичность метода составляет 86 и 72 % соответственно, в то время как у клинического обследования показатель чувствительности – 63 %, а специфичности – 78 % [17]. Несмотря на простоту выполнения, безвредность, безболезненность и быстроту исследования, метод аутофлуоресценции не относится к рутинным и часто используемым из-за зависимости от навыка врача-стоматолога в расшифровке получаемой визуализации [18, 19]. Исследователи также указывают на необходимость тематического обучения

врачей-стоматологов для широкого внедрения метода аутофлуоресценции в практику [20–22]. Более того, при реализации национальной программы онкоскрининга предраковых и онкологических заболеваний полости рта более 500 врачей-стоматологов прошли обучение по применению аутофлуоресценции [21, 22]. Однако нет данных, доказывающих влияние обучения по разработанной рабочей программе на навык расшифровки снимков аутофлуоресценции, также нет исследований, показывающих зависимость навыка от продолжительности обучения, его регулярности, дискретности, частоты.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Провести сравнительный анализ результатов расшифровки снимков аутофлуоресценции слизистой полости рта врачами-стоматологами до и после тематического обучения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Навык расшифровки снимков аутофлуоресценции до и после тематического обучения оценивался через число положительных результатов расшифровки снимков врачами-стоматологами, оказывающими помощь в амбулаторных условиях. В исследовании приняли участие 308 врачей-стоматологов, получавших дополнительное профессиональное образование в Академии постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России с 2015 по 2020 г. Расшифровка снимков после тематического обучения проводилась в трех группах: 1-я группа (103 чел.) – после 6-часового обучения, 2-я (103 чел.) – после 12-часового обучения, 3-я (102 чел.) – после 18-часового обучения. Также отдельно были сформированы три группы с разным перерывом в обучении: группа А (102 чел.) – перерыв в обучении 1 месяц, Б (104 чел.) – перерыв в обучении 2 месяца, В (102 чел.) – перерыв в обучении 3 месяца.

Параллельно группа А дважды после первого обучения с перерывом в один месяц прошла 6-часовое тематическое обучение. Результаты расшифровки снимков аутофлуоресценции в группе А фиксировались шесть раз: сразу после каждого 6-часового обучения и через месяц после каждого обучения.

Численность общей группы превышает число необходимой (306 единиц) выборки для уровня статистической значимости 0,05 при численности генеральной совокупности 1509 человек. Генеральной совокупностью считалось число физических лиц основных работников на занятых должностях в подразделениях, оказывающих стоматологическую помощь в амбулаторных условиях в городе Москве в 2015 г.

Численность малых групп превышала объём необходимой выборки (100 единиц) для исследований средней точности с уровнем статистической значимости 0,05, рассчитанный по методике К.А. Отдельновой [23].

Средний возраст лиц, участвовавших в исследовании, составил $43,1 \pm 8,67$ года, средний стаж – $18,3 \pm 4,49$ года. Среди участников исследования мужчин было 128 (41,6 %), женщин – 180 (58,4 %), без квалификационной категории – 156 (50,6 %) человек, со второй квалификационной категорией – 20 (6,5 %) человек, первой квалификационной категорией – 57 (18,5 %) человек, высшей квалификационной категорией – 75 (24,4 %) человек, без учёной степени – 278 (90,3 %), со степенью кандидата медицинских наук – 26 (8,4 %) человек, заведующих отделением – 44 (14,3 %) человека, доктора медицинских наук – 4 (1,3 %). В общей группе участников исследования было 86 (27,9 %) врачей-стоматологов общего профиля, 93 (30,2 %) врача-стоматолога хирурга, 129 (41,9 %) врачей-стоматологов терапевтов.

Характеристика участников малых групп представлена в таблице 1.

Разницы в возрасте ($F = 0,012; p = 0,988$) и стаже ($F = 0,010; p = 0,990$) в малых группах 1, 2, 3 и в возрасте ($F = 0,008; p = 0,992$) и стаже ($F = 0,008; p = 0,992$) в малых группах А, Б, В нет.

Доля мужчин и женщин ($\varphi = 0,037; p = 0,809$), лиц с квалификационной категорией ($\varphi = 0,06; p = 0,570$), учёной степенью ($\varphi = 0,094; p = 0,260$), заведующих отделениями ($\varphi = 0,56; p = 0,616$) в малых группах 1, 2 и 3 не отлича-

ется. Доля мужчин и женщин ($\varphi = 0,035; p = 0,831$), лиц с квалификационной категорией ($\varphi = 0,062; p = 0,554$), учёной степенью ($\varphi = 0,096; p = 0,240$), заведующих отделениями ($\varphi = 0,059; p = 0,588$) в малых группах А, Б и В также одинакова.

На всех этапах исследования и во всех группах использовалось 20 снимков аутофлуоресценции. Потенциально злокачественные заболевания слизистой полости рта представлены 10 снимками: 3 снимка лейкоплакии, 2 – эритроплакии, 2 – красного плоского лишая, 3 – хронического гиперпластического кандидоза. Доброкачественные поражения вместе с парафизиологическими аномалиями (гранулы Фордайса, экзогенные и эндогенные пигментации, прикусывание щеки, белый губчатый некус, географический язык) были даны на 10 снимках. Снимки даны в виде электронного изображения с разрешением 1920×1080 dpi. Участники исследования не знали число снимков потенциально злокачественных заболеваний слизистой полости рта, доброкачественных поражений и парафизиологических аномалий. Файлы, содержащие снимки, были пронумерованы арабскими цифрами от 1 до 20. Таблицы для представления результатов содержали номера снимков с перечислением напротив каждого снимка 5 позиций: 1) лейкоплакия, 2) эритроплакия, 3) красный плоский лишай, 4) хрони-

ТАБЛИЦА 1
ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

TABLE 1
CHARACTERISTICS OF THE PARTICIPANTS OF THE RESEARCH

Параметр	Группы					
	1-я	2-я	3-я	А	Б	В
М, абс.	45	43	40	40	45	43
Ж, абс.	58	60	62	62	59	59
Средний возраст, лет	$43,05 \pm 8,73$	$43,23 \pm 8,74$	$43,16 \pm 8,61$	$43,15 \pm 8,59$	$43,22 \pm 8,86$	$43,07 \pm 8,63$
Средний стаж, лет	$18,18 \pm 9,57$	$18,37 \pm 9,52$	$18,30 \pm 9,47$	$18,29 \pm 9,45$	$18,37 \pm 9,70$	$18,20 \pm 9,40$
Нет квалификационной категории, абс.	51	49	56	56	51	49
Вторая квалификационная категория, абс.	7	10	3	3	7	10
Первая квалификационная категория, абс.	21	17	19	19	21	17
Высшая квалификационная категория, абс.	24	27	24	24	25	26
Нет ученой степени, абс.	89	96	93	93	90	95
Кандидаты медицинских наук, абс.	13	7	6	6	13	7
Доктора медицинских наук, абс.	1	0	3	3	1	0
Врачи, абс.	91	88	85	86	92	86
Заведующие отделениями, абс.	12	15	17	16	12	16

ческий кандидоз, 5) доброкачественное поражение/парафизиологическая аномалия. Участнику предлагалось подчеркнуть позицию, которая, по его мнению, изображена на снимке под соответствующим номером. На каждом этапе исследования для всех малых групп нумерация снимков менялась.

Результаты засчитывались как положительные при правильном определении конкретного заболевания для потенциально злокачественных заболеваний слизистой полости рта и правильном отнесении изображения к группе, без детализации, для доброкачественных поражений и парафизиологических аномалий.

Практический навык расшифровки снимков аутофлуоресценции оценивался по средней величине положительных результатов в группе. Максимально возможное число положительных результатов по всем снимкам аутофлуоресценции равно 20, отдельно для потенциально злокачественных заболеваний слизистой полости рта – 10 и для доброкачественных поражений вместе с парафизиологическими аномалиями – 10.

Статистическая обработка полученных данных выполнена с помощью программы SPSS, версия 22.0 (IBM Corp., США). Сравнение средних величин двух независимых выборок выполнено через тест Стьюдента, более двух независимых выборок – через однофакторный дисперсионный анализ, процентных долей выборок – путём расчёта критерия Фишера. Сила и направление корреляции между признаками оценивались по критерию Пирсона. Величины, соответствующие уровню значимости $< 0,05$, считались статистически значимыми.

РЕЗУЛЬТАТЫ

До тематического усовершенствования врач-стоматологи в среднем верно расшифровывали 8,41 ± 4,89 снимка аутофлуоресценции: 3,85 ± 2,47 снимка потенциально злокачественных заболеваний слизистой полости рта, 4,56 ± 2,47 снимка доброкачественных поражений и парафизиологических аномалий. До тематического обучения врач-стоматологи чаще правильно расшифровывали снимки доброкачественных поражений вместе с парафизиологическими аномалиями, чем потенциально злокачественных заболеваний полости рта ($t = -17,0; p < 0,001$).

ТАБЛИЦА 2
РЕЗУЛЬТАТЫ РАСШИФРОВКИ СНИМКОВ
АУТОФЛУОРЕСЦЕНЦИИ В ГРУППАХ С РАЗНОЙ
ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬЮ ОБУЧЕНИЯ

Положительные результаты	1-я группа (6 часов обучения)	2-я группа (12 часов обучения)	3-я группа (18 часов обучения)
Всего потенциально злокачественных заболеваний полости рта	5,69 ± 2,08	5,91 ± 1,84	6,19 ± 1,81
Доброкачественные поражения и парафизиологические аномалии	6,31 ± 2,10	6,17 ± 1,99	6,48 ± 1,87

Среднее число правильных расшифровок по группам, сформированным по характеристикам участников исследования, дано в ранее опубликованной авторской статье [24].

После тематического обучения, куда вошли результаты участников с разной продолжительностью обучения, дана верная расшифровка 12,11 ± 3,12 снимка аутофлуоресценции: 5,79 ± 1,74 снимка потенциально злокачественных заболеваний слизистой полости рта, 6,32 ± 1,98 снимка доброкачественных поражений и парафизиологических аномалий. После тематического обучения разница между положительными результатами расшифровки потенциально злокачественных заболеваний слизистой полости рта и доброкачественных поражений и парафизиологических аномалий сохраняется ($t = -4,56; p < 0,001$). После обучения сохраняется имевшаяся до обучения корреляция положительных результатов расшифровки потенциально злокачественных заболеваний полости рта и положительных результатов определения доброкачественных поражений вместе с парафизиологическими аномалиями ($r = -0,48; p < 0,001$).

Разница до и после тематического обучения между числом положительных результатов расшифровки снимков аутофлуоресценции ($t = -14,1; p < 0,001$), потенциально злокачественных заболеваний полости рта ($t = -20,6; p < 0,001$) и доброкачественных поражений и парафизиологических аномалий ($t = -10,4; p < 0,001$) статистически значима.

Между тремя группами, которые обучались 6, 12 и 18 часов, статистически значимой разницы в результатах расшифровки потенциально злокачественных заболеваний полости рта ($F = 1,67; p = 0,190$) нет. Также нет статистически значимой разницы в частоте правильных трактовок визуализации доброкачественных поражений и парафизиологических аномалий ($F = 0,647; p = 0,524$) среди лиц, обучавшихся разное количество часов. Среднее число правильных ответов в отношении потенциально злокачественных заболеваний полости рта и доброкачественных поражений и парафизиологических аномалий по группам обучения представлено в таблице 2.

Среднее число положительных результатов расшифровки снимков аутофлуоресценции потенциально злокачественных заболеваний полости рта и доброкачественных поражений вместе с парафизиологическими аномалиями в группах с разными перерывами в обучении дано в таблице 3.

TABLE 2
RESULTS OF INTERPRETATION AUTOFLUORESCENCE
IMAGES IN GROUPS WITH DIFFERENT TRAINING
DURATION

ТАБЛИЦА 3
РЕЗУЛЬТАТЫ РАСШИФРОВКИ СНИМКОВ
АУТОФЛУОРЕСЦЕНЦИИ В ГРУППАХ С РАЗНОЙ
ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬЮ ПЕРЕРЫВОВ В ОБУЧЕНИИ

Положительные результаты	Группа А (перерыв 1 месяц)	Группа Б (перерыв 2 месяца)	Группа В (перерыв 3 месяца)
Всего потенциально злокачественных заболеваний полости рта	5,80 ± 1,13	4,77 ± 0,67	4,19 ± 2,50
Доброкачественные поражения и парафизиологические аномалии	6,32 ± 1,64	5,76 ± 1,68	5,39 ± 1,54

TABLE 3
RESULTS OF INTERPRETATION AUTOFLUORESCENCE
IMAGES IN GROUPS WITH DIFFERENT DURATION
OF BREAKS IN TRAINING

ТАБЛИЦА 4
ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАСШИФРОВКИ
СНИМКОВ АУТОФЛУОРЕСЦЕНЦИИ ПОСЛЕ
ТРЕХКРАТНОГО ЕЖЕМЕСЯЧНОГО ОБУЧЕНИЯ

Периоды измерения результатов расшифровки	Среднее число положительных результатов	Статистическая значимость (<i>p</i>) при сравнении с предыдущим результатом
После 1-го обучения	12,11 ± 3,12	
Через месяц после 1-го обучения	12,13 ± 1,72	0,950
После 2-го обучения	13,22 ± 1,76	< 0,001
Через месяц после 2-го обучения	13,15 ± 1,77	0,812
После 3-го обучения	14,40 ± 1,81	< 0,001
Через месяц после 3-го обучения	14,38 ± 1,80	0,938

TABLE 4
POSITIVE RESULTS OF INTERPRETATION
AUTOFLUORESCENCE IMAGES AFTER THREE
MONTHLY TRAINING

Обнаружена статистически значимая разница в числе положительных результатов расшифровки в отношении потенциально злокачественных заболеваний полости рта между лицами, перерыв в обучении которых составлял 1 месяц и 2 месяца ($t = -7,98; p < 0,001$), 2 месяца и 3 месяца ($t = -2,30; p = 0,023$). Имеется корреляция длительности перерыва обучения с положительными результатами расшифровки ($r = -0,3376; p < 0,001$). Среднее число положительных результатов расшифровки потенциально злокачественных заболеваний полости рта после обучения ($5,79 \pm 1,74$) и после месячного перерыва одинакова ($t = -0,08; p = 0,935$). Есть отрицательная разница в частоте положительных расшифровок снимков аутофлуоресценции после обучения и после двухмесячного перерыва ($t = -5,84; p < 0,001$), а также после обучения и после трёхмесячного перерыва ($t = -7,18; p < 0,001$). Частота положительных результатов расшифровки после трёхмесячного перерыва статистически значимо больше, чем до обучения ($3,85 \pm 2,47$ и $4,19 \pm 2,50, t = -1,19; p = 0,232$).

Положительных результатов расшифровки доброкачественных поражений и парафизиологических аномалий среди участников с перерывом в обучении 1 месяц больше, чем с перерывом обучения в 2 месяца ($t = -2,44; p = 0,016$) и перерывом в 3 месяца ($t = -4,18; p < 0,001$). Есть корреляция положительных результатов расшифровки и перерыва в обучении ($r = -0,186; p = 0,001$). Среднее число положительных результатов расшифровки доброкачественных поражений и парафизиологических

аномалий одинаково после обучения ($6,32 \pm 1,98$) и после месячного перерыва ($t = -0,025; p = 0,980$). Среднее число положительных результатов расшифровки доброкачественных поражений и парафизиологических аномалий после двухмесячного перерыва ($t = -2,58; p = 0,010$) и после трёхмесячного перерыва ($t = -4,30; p < 0,001$) статистически значимо меньше, чем после обучения. Среднее число положительных результатов расшифровки доброкачественных поражений и парафизиологических аномалий после трёхмесячного перерыва остаётся статистически значимо большим, чем до обучения ($5,39 \pm 1,54$ против $4,56 \pm 2,47, t = 3,19; p = 0,002$).

Положительные результаты расшифровки аутофлуоресценции при регулярном ежемесячном 6-часовом обучении имели возрастающую динамику. После второго шестичасового обучения, проведённого через 34 календарных дня от даты первого обучения, среднее число положительных результатов было статистически значимо выше ($t = -3,41; p = 0,001$) числа правильных расшифровок в этой же группе после первого обучения ($12,11 \pm 3,12$). После третьего шестичасового обучения, проведённого через 32 календарных дня от второго обучения, среднее число правильных расшифровок снимков аутофлуоресценции имело статистически значимую ($t = -4,74; p < 0,001$) разницу с числом положительных результатами после второго обучения. Среднее число положительных результатов расшифровки снимков после трёх ежемесячных обучений дано в таблице 4.

В то же время нет статистически значимой разницы между положительными результатами расшифровки после очередного перерыва в обучении: после первого обучения и через месяц ($t = -0,06; p = 0,950$), после второго обучения и через месяц после него ($t = 0,24; p = 0,812$), после третьего обучения и через месяц после него ($t = 0,08; p = 0,938$).

ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследования позволяют говорить о влиянии на навык расшифровки снимков аутофлуоресценции тематического обучения. При этом навык расшифровки одинаково улучшается после 6- и 18-часового тематического обучения. Навык расшифровки снимков аутофлуоресценции ухудшается по истечении двух месяцев после обучения. При этом регулярность даже непродолжительного обучения позволяет улучшать навык расшифровки снимков аутофлуоресценции.

О необходимости и применении тематического обучения для улучшения с помощью аутофлуоресценции диагностики злокачественных и потенциально злокачественных заболеваний полости рта сообщалось в российских и зарубежных исследованиях [19, 21, 22]. Однако имеющиеся публикации не оценивают степень положительного влияния обучения на конкретный навык расшифровки снимков аутофлуоресценции. Полученные нами данные показывают, что частота правильного определения изменений слизистой полости рта на снимках аутофлуоресценции статистически значимо выше после обучения: $8,41 \pm 4,89$ против $12,11 \pm 3,12$ ($t = -14,1; p < 0,001$). Причём улучшение расшифровки касалось и потенциально злокачественных заболеваний ($3,85 \pm 2,47$ против $5,79 \pm 1,74$, $t = -20,6; p < 0,001$) и доброкачественных поражений вместе с парафизиологическими аномалиями ($4,56 \pm 2,47$ против $6,32 \pm 1,98$, $t = -10,4; p < 0,001$). Более того, изменение величины стандартного отклонения (уменьшение разброса данных) показывает на лучший прогресс после обучения навыка расшифровки у менее опытных врачей-стоматологов.

Трудоёмкость обучения – важный фактор формирования или совершенствования знаний, умений и навыков. Однако трудоёмкость обучения напрямую связана с экономическими издержками: цена обучения и стоимость отрыва врачей от работы. Определение оптимальной продолжительности обучения для формирования конкретных практических навыков – актуальная задача систем профессионального образования. Настоящее исследование демонстрирует оптимальность выбора 6-часового тематического обучения для совершенствования навыка расшифровки снимков аутофлуоресценции, так как частота положительных результатов после 6-, 12- и 18-часовых курсов одинакова (в отношении потенциально злокачественных заболеваний полости рта ($F = 1,67; p = 0,190$) и доброкачественных поражений вместе с парафизиологическими аномалиями ($F = 0,647; p = 0,524$)).

Важным аспектом профессионального развития является поддержание практического навыка и, в идеале,

его прогресс. Регулярность обучения, его непрерывность есть доказанная основа профессионального развития. В то же время оптимальная периодичность обучения для поддержания заданного уровня отдельного практического навыка определяется в ходе исследований. Публикуемые в данной статье сведения отражают зависимость навыка расшифровки изображений аутофлуоресценции от перерыва в обучении. Если положительные результаты расшифровки после обучения и через месяц одинаковы (в отношении потенциально злокачественных заболеваний полости рта $5,79 \pm 1,74$ против $5,80 \pm 1,13$, $t = -0,08; p = 0,935$), то уже через два месяца они статистически значимо ухудшаются ($5,79 \pm 1,74$ против $4,77 \pm 0,67$, $t = -5,84; p < 0,001$). Следует отметить, что положительные результаты остаются статистически значимо лучшими даже через три месяца после обучения, чем результаты до обучения ($4,19 \pm 2,50$ и $3,85 \pm 2,47$, $t = -1,19; p = 0,232$). По нашему убеждению, данный факт не должен быть решающим при выборе перерыва в обучении врачей-стоматологов. Во-первых, прогноз показывает, что через 4 месяца перерыва в обучении уровень практического навыка вернётся к исходному ($R^2 = 0,89$). Во-вторых, обучение раз в квартал и реже будет возвращать уровень практического навыка расшифровки аутофлуоресценции к уровню первого обучения, без его прогресса. Напомним, что несмотря на статистически значимую разницу положительных результатов, навык расшифровки снимков аутофлуоресценции не достиг максимального уровня после одноразового тематического обучения. Значит, при перерыве в обучении более трёх месяцев финансовые средства будут затрачены только на поддержание навыка на среднем уровне.

Вместе с тем регулярное ежемесячное краткосрочное обучение даёт прогресс практического навыка расшифровки визуализации аутофлуоресценции. Так, после первого обучения правильные результаты составляли $12,11 \pm 3,12$ снимка, после второго обучения через месяц – $13,22 \pm 1,76$ снимка ($t = -3,41; p = 0,001$), после третьего 6-часового обучения в следующем месяце – $14,40 \pm 1,81$ снимка ($t = -4,74; p < 0,001$). Прогноз этих показателей демонстрирует положительную динамику ($R^2 = 0,99$) и косвенно свидетельствует о результативности ежемесячного обучения для достижения максимального уровня навыка расшифровки снимков аутофлуоресценции в течение 8 месяцев. Определить реальные сроки обучения для формирования максимального уровня навыка расшифровки возможно при более длительном исследовании и в группе, численность которой соответствует исследованиям повышенной точности.

Необходимо отметить, что в настоящем исследовании не устранено влияние частоты применения метода аутофлуоресценции участниками исследования на практике. Частота практического использования метода аутофлуоресценции на практике повышает навык расшифровки снимков [25, 26]. Низкая частота положительных результатов расшифровки допускает суждение о редком использовании метода аутофлуоресценции врачами-стоматологами при оказании помощи в амбулаторных условиях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты настоящего исследования дают право обозначить ориентиры для программ обучения с целью формирования навыка расшифровки снимков аутофлуоресценции слизистой полости рта у врачей-стоматологов. При организации обучения необходимо учитывать, что одноразовое тематическое обучение, независимо от его продолжительности, даёт улучшение навыка расшифровки снимков аутофлуоресценции только до среднего уровня. Прогресс навыка расшифровки снимков связан с регулярностью обучения, причём его периодичность должна быть ежемесячной. Методология настоящего исследования допускает поиск оптимальной продолжительности и периодичности обучения для формирования и поддержания навыка расшифровки снимков аутофлуоресценции у врачей иных специальностей.

Конфликт интересов

Авторы данной статьи сообщают об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Warnakulasuriya S, Cain N. Screening for oral cancer: Contributing to the debate. *J Investig Clin Dent*. 2011; 2(1): 2-9. doi: 10.1111/j.2041-1626.2010.00040.x
2. Napier SS, Speight PM. Natural history of potentially malignant oral lesions and conditions: An overview of the literature. *J Oral Pathol Med*. 2008; 37(1): 1-10. doi: 10.1111/j.1600-0714.2007.00579.x
3. Warnakulasuriya S, Johnson NW, van der Waal I. Nomenclature and classification of potentially malignant disorders of the oral mucosa. *J Oral Pathol Med*. 2007; 36(10): 575-580. doi: 10.1111/j.1600-0714.2007.00582.x
4. Gillison ML. Human papillomavirus-associated head and neck cancer is a distinct epidemiologic, clinical, and molecular entity. *Semin Oncol*. 2004; 31(6): 744-754. doi: 10.1053/j.seminoncol.2004.09.011
5. Herrero R, Castellsagué X, Pawlita M, Lissowska J, et al. Human papillomavirus and oral cancer: The International Agency for Research on Cancer multicenter study. *J Natl Cancer Inst*. 2003; 95(23): 1772-1783. doi: 10.1093/jnci/djg107
6. Iocca O, Sollecito TP, Alawi F, Weinstein GS, et al. Potentially malignant disorders of the oral cavity and oral dysplasia: A systematic review and meta-analysis of malignant transformation rate by subtype. *Head Neck*. 2020; 42(3): 539-555. doi: 10.1002/hed.26006
7. Sarradin V, Siegfried A, Uro-Coste E, Delord JP. Classification de l'OMS 2017 des tumeurs de la tête et du cou: Principales nouveautés et mise à jour des méthodes diagnostiques [WHO classification of head and neck tumours 2017: Main novelties and update of diagnostic methods]. *Bull Cancer*. 2018; 105(6): 596-602. (In French). doi: 10.1016/j.bulcan.2018.04.004
8. El-Naggar AK, Chan JKC, Grandis JR, Takata T, Grandis J, Slootweg P. *WHO classification of head and neck tumours*, 4th ed. Lyon: IARC; 2017.
9. Tanriver G, Soluk Tekkesin M, Ergen O. Automated detection and classification of oral lesions using deep learning to detect oral potentially malignant disorders. *Cancers (Basel)*. 2021; 13(11): 2766. doi: 10.3390/cancers13112766
10. Farah CS, McCullough MJ. A pilot case control study on the efficacy of acetic acid wash and chemiluminescent illumination (ViziLite) in the visualisation of oral mucosal white lesions. *Oral Oncol*. 2007; 43(8): 820-824. doi: 10.1016/j.oraloncology.2006.10.005
11. Rahman M, Chaturvedi P, Gillenwater AM, Richards-Kortum R. Low-cost, multimodal, portable screening system for early detection of oral cancer. *J Biomed Opt*. 2008; 13(3): 030502. doi: 10.1117/1.2907455
12. Кузьмина Э.М. *Стоматологическая заболеваемость населения России*. М.: МГМСУ; 2009.
13. Abati S, Bramati C, Bondi S, Lissoni A, Trimarchi M. Oral cancer and precancer: A narrative review on the relevance of early diagnosis. *Int J Environ Res Public Health*. 2020; 17(24): 9160. doi: 10.3390/ijerph17249160
14. Awan KH, Morgan PR, Warnakulasuriya S. Evaluation of an autofluorescence based imaging system (VELscope™) in the detection of oral potentially malignant disorders and benign keratoses. *Oral Oncol*. 2011; 47(4): 274-277. doi: 10.1016/j.oraloncology.2011.02.001
15. Simonato LE, Tomo S, Miyahara GI, Navarro RS, et al. Fluorescence visualization efficacy for detecting oral lesions more prone to be dysplastic and potentially malignant disorders: A pilot study. *Photodiagnosis Photodyn Ther*. 2017; 17: 1-4. doi: 10.1016/j.pdpdt.2016.10.010
16. Hanken H, Kraatz J, Smeets R, Heiland M, et al. The detection of oral pre-malignant lesions with an autofluorescence based imaging system (VELscope™) – a single blinded clinical evaluation. *Head Face Med*. 2013; 9: 23. doi: 10.1186/1746-160X-9-23
17. Buenahora MR, Peraza-L A, Díaz-Báez D, Bustillo J, Santacruz I, Trujillo TG, et al. Diagnostic accuracy of clinical visualization and light-based tests in precancerous and cancerous lesions of the oral cavity and oropharynx: A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig*. 2021; 25(6): 4145-4159. doi: 10.1007/s00784-020-03746-y
18. Rana M, Zapf A, Kuehle M, Gellrich NC, Eckardt AM. Clinical evaluation of an autofluorescence diagnostic device for oral cancer detection: A prospective randomized diagnostic study. *Eur J Cancer Prev*. 2012; 21(5): 460-466. doi: 10.1097/CEJ.0b013e32834fdb6d
19. Leuci S., Aria M., Nicolò M., Spagnuolo G., Warnakulasuriya K., Mignogna M.D. Comparison of views on the need for continuing education on oral cancer between general dentists and oral medicine experts: A Delphi survey. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2016; 6(5): 465-473. doi: 10.4103/2231-0762.192944
20. Максимовская Л.Н., Абрамова М.Я., Мацепуро К.А., Бобр И.С. Особенности практической подготовки врачей-стоматологов к реализации государственной программы скрининга онкологических и предраковых заболеваний слизистой оболочки рта. *Dental forum*. 2018; 4: 43.
21. Максимовская Л.Н. Реализация национальной программы онкоскрининга предраковых и онкологических заболеваний слизистой оболочки рта у населения Российской Федерации. *Стоматология*. 2019; 4(98): 44-47. doi: 10.17116/stomat20199804144
22. Абрамова М.Я. Обучающая технология практической подготовки для реализации госпрограммы скрининга предра-

ковых заболеваний слизистой оболочки рта и красной каймы губ. *Российская стоматология*. 2019; 2(1): 51-53.

23. Отдельнова К.А. Определение необходимого числа наблюдений в социально-гигиенических исследованиях. *Сб. трудов 2-го ММИ*. 1980; 150(6): 18-22.

24. Рыжлевич А.А., Сандаков Я.П., Кочубей А.В., Кочубей В.В. Готовность врачей-стоматологов к применению метода аутофлуоресценции. *Acta Biomedica Scientifica*. 2021; 6(4): 192-201. doi: 10.29413/ABS.2021-6.4.17

25. Pavão Spaulonci G, Salgado de Souza R, Gallego Arias Pecorari V, Lauria Dib L. Oral cancer knowledge assessment: Newly graduated versus senior dental clinicians. *Int J Dent*. 2018; 2018: 9368918. doi: 10.1155/2018/9368918

26. Nagi R, Reddy-Kantharaj YB, Rakesh N, Janardhan-Reddy S, Sahu S. Efficacy of light based detection systems for early detection of oral cancer and oral potentially malignant disorders: Systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2016; 21(4): e447-e455. doi: 10.4317/medoral.21104

REFERENCES

1. Warnakulasuriya S, Cain N. Screening for oral cancer: Contributing to the debate. *J Invest Clin Dent*. 2011; 2(1): 2-9. doi: 10.1111/j.2041-1626.2010.00040.x

2. Napier SS, Speight PM. Natural history of potentially malignant oral lesions and conditions: An overview of the literature. *J Oral Pathol Med*. 2008; 37(1): 1-10. doi: 10.1111/j.1600-0714.2007.00579.x

3. Warnakulasuriya S, Johnson NW, van der Waal I. Nomenclature and classification of potentially malignant disorders of the oral mucosa. *J Oral Pathol Med*. 2007; 36(10): 575-580. doi: 10.1111/j.1600-0714.2007.00582.x

4. Gillison ML. Human papillomavirus-associated head and neck cancer is a distinct epidemiologic, clinical, and molecular entity. *Semin Oncol*. 2004; 31(6): 744-754. doi: 10.1053/j.seminoncol.2004.09.011

5. Herrero R, Castellsagué X, Pawlita M, Lissowska J, et al. Human papillomavirus and oral cancer: The International Agency for Research on Cancer multicenter study. *J Natl Cancer Inst*. 2003; 95(23): 1772-1783. doi: 10.1093/jnci/djg107

6. Iocca O, Sollecito TP, Alawi F, Weinstein GS, et al. Potentially malignant disorders of the oral cavity and oral dysplasia: A systematic review and meta-analysis of malignant transformation rate by subtype. *Head Neck*. 2020; 42(3): 539-555. doi: 10.1002/hed.26006

7. Sarradin V, Siegfried A, Uro-Coste E, Delord JP. Classification de l'OMS 2017 des tumeurs de la tête et du cou: Principales nouveautés et mise à jour des méthodes diagnostiques [WHO classification of head and neck tumours 2017: Main novelties and update of diagnostic methods]. *Bull Cancer*. 2018; 105(6): 596-602. (In French). doi: 10.1016/j.bulcan.2018.04.004

8. El-Naggar AK, Chan JKC, Grandis JR, Takata T, Grandis J, Sliotweg P. *WHO classification of head and neck tumours*, 4th ed. Lyon: IARC; 2017.

9. Tanriver G, Soluk Tekkesin M, Ergen O. Automated detection and classification of oral lesions using deep learning to detect oral potentially malignant disorders. *Cancers (Basel)*. 2021; 13(11): 2766. doi: 10.3390/cancers13112766

10. Farah CS, McCullough MJ. A pilot case control study on the efficacy of acetic acid wash and chemiluminescent illumination (ViziLite) in the visualisation of oral mucosal white lesions. *Oral Oncol*. 2007; 43(8): 820-824. doi: 10.1016/j.oraloncology.2006.10.005

11. Rahman M, Chaturvedi P, Gillenwater AM, Richards-Kortum R. Low-cost, multimodal, portable screening system for early detection of oral cancer. *J Biomed Opt*. 2008; 13(3): 030502. doi: 10.1117/1.2907455.

12. Kuzmina EM. *Dental morbidity of the population of Russia*. Moscow: MGMSU; 2009. (In Russ.).

13. Abati S, Bramati C, Bondi S, Lissoni A, Trimarchi M. Oral cancer and precancer: A narrative review on the relevance of early diagnosis. *Int J Environ Res Public Health*. 2020; 17(24): 9160. doi: 10.3390/ijerph17249160

14. Awan KH, Morgan PR, Warnakulasuriya S. Evaluation of an autofluorescence based imaging system (VELscope™) in the detection of oral potentially malignant disorders and benign keratoses. *Oral Oncol*. 2011; 47(4): 274-277. doi: 10.1016/j.oraloncology.2011.02.001

15. Simonato LE, Tomo S, Miyahara GI, Navarro RS, et al. Fluorescence visualization efficacy for detecting oral lesions more prone to be dysplastic and potentially malignant disorders: A pilot study. *Photodiagnosis Photodyn Ther*. 2017; 17: 1-4. doi: 10.1016/j.pdpdt.2016.10.010

16. Hanken H, Kraatz J, Smeets R, Heiland M, et al. The detection of oral pre-malignant lesions with an autofluorescence based imaging system (VELscope™) – a single blinded clinical evaluation. *Head Face Med*. 2013; 9: 23. doi: 10.1186/1746-160X-9-23

17. Buenahora MR, Peraza-L A, Díaz-Báez D, Bustillo J, Santacruz I, Trujillo TG, et al. Diagnostic accuracy of clinical visualization and light-based tests in precancerous and cancerous lesions of the oral cavity and oropharynx: A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Invest*. 2021; 25(6): 4145-4159. doi: 10.1007/s00784-020-03746-y

18. Rana M, Zapf A, Kuehle M, Gellrich NC, Eckardt AM. Clinical evaluation of an autofluorescence diagnostic device for oral cancer detection: A prospective randomized diagnostic study. *Eur J Cancer Prev*. 2012; 21(5): 460-466. doi: 10.1097/CEJ.0b013e32834fdb6d

19. Leuci S., Aria M., Nicolò M., Spagnuolo G., Warnakulasuriya K., Mignogna M.D. Comparison of views on the need for continuing education on oral cancer between general dentists and oral medicine experts: A Delphi survey. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2016; 6(5): 465-473. doi: 10.4103/2231-0762.192944

20. Maksimovskaya LN, Abramova MYa, Matsepuro KA, Bobr IS. Features of the practical training of dentists for the implementation of the state screening program for oncological and precancerous diseases of the oral mucosa. *Dental forum*. 2018; 4: 43. (In Russ.).

21. Maksimovskaya LN, Abramova MY, Erk AA. Implementation of the national program of cancer screening of oral precancerous and oncological diseases in the Russian Federation. *Stomatologiya*. 2019; 98(4): 44-47. (In Russ.). doi: 10.17116/stomat20199804144

22. Abramova MYa. Educational technology of practical training for the implementation of the state program for screening of precancerous diseases of the oral mucosa and the red

border of the lips. *Rossiskaya stomatologia*. 2019; 2(1): 51-53. (In Russ.).

23. Otdelnova KA. Determination of the required number of observations in social and hygienic studies. *Sbornik trudov 2 MMI*. 1980; 150(6): 18-22. (In Russ.).

24. Rykhlevich AA, Sandakov YaP, Kochubey AV, Kochubey VV. The readiness of dentists to use the autofluorescence method. *Acta biomedica scientifica*. 2021; 6(4): 192-201. (In Russ.). doi: 10.29413/ABS.2021-6.4.17

25. Pavão Spaulonci G, Salgado de Souza R, Gallego Arias Pecorari V, Lauria Dib L. Oral cancer knowledge assessment: Newly graduated versus senior dental clinicians. *Int J Dent*. 2018; 2018: 9368918. doi: 10.1155/2018/9368918

26. Nagi R, Reddy-Kantharaj YB, Rakesh N, Janardhan-Reddy S, Sahu S. Efficacy of light based detection systems for early detection of oral cancer and oral potentially malignant disorders: Systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2016; 21(4): e447-e455. doi: 10.4317/medoral.21104

Сведения об авторах

Рыхлевич Артем Александрович – соискатель кафедры инновационного медицинского менеджмента, Академия постдипломного образования Федерального научно-клинического центра специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий ФМБА России, e-mail: cherim1@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5051-7257>

Сандаков Яков Павлович – доктор медицинских наук, доцент, доцент кафедры инновационного медицинского менеджмента, Академия постдипломного образования Федерального научно-клинического центра специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий ФМБА России, e-mail: sand_2004@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3976-9509>

Кочубей Аделина Владимировна – доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой экономики и маркетинга в здравоохранении, Академия постдипломного образования Федерального научно-клинического центра специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий ФМБА России, e-mail: kochoubeya@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-7438-7477>

Кочубей Валентин Владимирович – доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры факультетской хирургии № 1, ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Минздрава России, e-mail: kochoubey@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6735-9734>

Information about the authors

Artem A. Rykhlevich – Postgraduate at the Department of Innovative Medical Management, Academy of Postgraduate Education of Federal Research and Clinical Center of Specialized Medical Care and Medical Technologies of FMBA of Russia, e-mail: cherim1@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5051-7257>

Yakov P. Sandakov – Dr. Sc. (Med.), Docent, Associate Professor at the Department of Innovative Medical Management, Academy of Postgraduate Education of Federal Research and Clinical Center of Specialized Medical Care and Medical Technologies of FMBA of Russia, e-mail: sand_2004@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3976-9509>

Adelina V. Kochubey – Dr. Sc. (Med.), Professor, Head of the Department of Economics and Marketing in Healthcare, Academy of Postgraduate Education of Federal Research and Clinical Center of Specialized Medical Care and Medical Technologies of FMBA of Russia, e-mail: kochoubeya@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-7438-7477>

Valentin V. Kochubey – Dr. Sc. (Med.), Docent, Professor at the Department of Intermediate Level Surgery No. 1, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, e-mail: kochoubey@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6735-9734>